

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-022912

(43)Date of publication of application : 24.01.2003

(51)Int.Cl.

H01F 17/00
B42D 15/10
G06K 17/00
G06K 19/07
G06K 19/077

(21)Application number : 2002-094191

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 29.03.2002

(72)Inventor : ENDO TAKANORI
TSUCHIDA TAKASHI
HACHIMAN SEIRO

(30)Priority

Priority number : 2001101342
2001120955

Priority date : 30.03.2001
19.04.2001

Priority country : JP

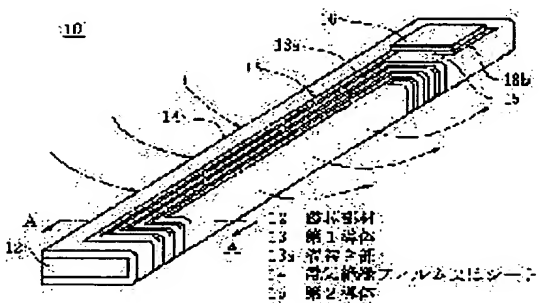
JP

(54) ANTENNA COIL, IDENTIFICATION TAG USING THE SAME, READER- WRITER APPARATUS, READER AND WRITER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna coil which reliably operates, even when being closely contacted to a metal matter, and is formed into a very thin thickness.

SOLUTION: The antenna coil 11 has one or more spirals 13a of a series of first conductors 13 formed on one main surface of a foldable single electric insulation film or sheet 14 folded at the center of the spiral 13a, a film-like, foil-like, sheet-like or flat plane-like core member 12 is provided between the folded film or sheets 14. Both-end connection parts piecing the other main surface of the film or sheet 14 to mutually connect one end of the series of first conductors 13 and the other end are formed of a second conductor 15 on the other main surface of the film or sheet 14. The core member is preferably a magnetic paint film formed by applying ink or paint containing a magnetic powder to the main surface of the insulation film or sheet 14 and drying it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-22912

(P2003-22912A)

(43) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 F 17/00		H 0 1 F 17/00	B 2 C 0 0 5
			E 5 B 0 3 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10	5 2 1 5 B 0 5 8
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	F 5 E 0 7 0
19/07		19/00	H

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-94191(P2002-94191)
(22) 出願日 平成14年3月29日 (2002.3.29)
(31) 優先権主張番号 特願2001-101342(P2001-101342)
(32) 優先日 平成13年3月30日 (2001.3.30)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願2001-120955(P2001-120955)
(32) 優先日 平成13年4月19日 (2001.4.19)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(72) 発明者 遠藤 貴則
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社 R F - I D 事業センタ
ー内
(74) 代理人 100085372
弁理士 須田 正義

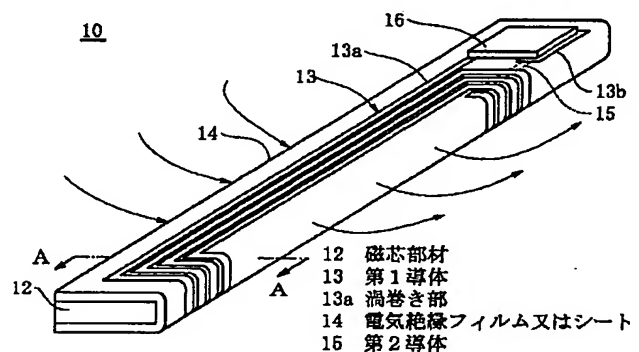
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナコイル及びそれを用いた識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置

(57) 【要約】

【課題】 金属製の物品に密着させても確実に作動するとともに、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成する。

【解決手段】 アンテナコイル11は、折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム又はシート14の一方の主面に一連の第1導体13により1又は2以上の渦巻き部13aが形成され、フィルム又はシート14が渦巻き部13aの中心位置で折り曲げられ、折り曲げられたフィルム又はシート14の間に膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材12が設けられる。一連の第1導体13の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート14を貫通して互いに接続する両端接続部がフィルム又はシート14の他方の主面に第2導体15により形成される。磁芯部材は、電気絶縁フィルム又はシート14の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布し乾燥して形成された磁性塗膜であることが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム又はシート(14)の一方の主面に一連の第1導体(13)により1又は2以上の渦巻き部(13a)が形成され、

前記フィルム又はシート(14)が前記渦巻き部(13a)の中心位置で折り曲げられ、

前記折り曲げられたフィルム又はシート(14)の間に膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材(12)が設けられたことを特徴とするアンテナコイル。

【請求項2】 一連の第1導体(13)の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート(14)を貫通して互いに接続する両端接続部が前記フィルム又はシート(14)の他方の主面に第2導体(15)により形成された請求項1記載のアンテナコイル。

【請求項3】 磁芯部材(12)が電気絶縁フィルム又はシート(14)の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布し乾燥して形成された磁性塗膜(17)である請求項2記載のアンテナコイル。

【請求項4】 磁芯部材(12)が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトである請求項1または2記載のアンテナコイル。

【請求項5】 電気絶縁フィルム若しくはシート(14)の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム若しくはシート(14)の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、第1導体(13)が前記電気絶縁フィルム又はシート(14)の一方の主面に形成された請求項1ないし4いずれか記載のアンテナコイル。

【請求項6】 請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)のフィルム又はシート(14)に設けられたICチップ(16)又はコンデンサとを備え、第1導体(13)の両端が前記ICチップ(16)又はコンデンサに接続された識別タグ。

【請求項7】 請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)に接続された電子回路とを備えたリーダライタ装置。

【請求項8】 請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)に接続された電子回路とを備えたリーダ装置。

【請求項9】 請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)に接続された電子回路とを備えたライタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、RFID(無線周波数識別:Radio Frequency Identification)技術又はEAS(電子式物品監視:Electronic Article Sureill

ance)技術を用いた識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置に用いられるアンテナコイル、及びそれを用いた識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、RFID技術又はEAS技術を用いたタグとして、アンテナコイルに物品に関する情報を記憶したICチップ又は共振用のコンデンサを電氣的に接続した識別タグが知られている。これらの識別タグは識別又は監視される物品の平面部分に取付けられ、そのアンテナコイルにリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の送受信用のアンテナコイルから所定の周波数の電波を発信することによりタグを活性化し、電波のデータ通信による読出しコマンドに応じてICチップに記憶された情報を読みとることにより、又は特定周波数の電波に対して共振するか否かによりその物品を識別又は監視するように構成される。

【0003】これらの識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置に用いられる従来のアンテナコイルとして、表面が絶縁層にて被覆された導線を略正方形の渦巻き状に巻回してベース板に貼付けることにより形成されたものや、或いは図15に示すようにベース板1に積層したアルミニウム箔や銅箔等の導電層をエッチング法又は打抜き法等により不要部分を除去して略正方形の渦巻き状の渦巻き部2を形成されたものが知られている。また、別のアンテナコイルとして、図14に示すように軟磁性金属の粉末とプラスチックとの複合材により板状又は円柱状等に形成された磁芯部材6と、この磁芯部材6に螺旋状に巻回された第1導体7とを有するものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前者の図15に示すアンテナコイルでは磁束が図の矢印で示すようにベース板1を上下に貫通する方向に生じ、そのアンテナコイルを金属製の物品に密着させると、アンテナコイルに向って発信された電波がそのベース板1を貫通し更に金属製物品を貫通する。このため、その貫通する磁束により金属部分に渦電流が生じ、その渦電流が影響を与えてアンテナコイルを用いたタグ、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置が正常に作動しなくなる問題点があった。また、仮に作動したとしてもその損失が増してタグ、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の作動距離が著しく短くなる不具合があった。特に、携帯用のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置は、小型であってかつ軽量であることが好ましい。このためにはリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置のケースは比較的強硬なアルミ等の金属製とすることが適当である。また携帯電話等の他の機能を持たせるための電子回路を持つ機器にRFID機能を追加する場合は、ケースを金属とすることによりRFIDの電子回路

と他の電子回路の干渉をなくすることができる。しかしリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置等におけるケースを金属とすると、そのケースに生じる渦電流の影響が比較的大きくなる問題が生じる。

【0005】一方、上記後者の図14に示すアンテナコイルでは、磁束が図の矢印で示すように磁芯部材6の軸芯方向に生じるので、このアンテナコイルを金属製の物品に取付けても、アンテナコイルに向って発信された電波が金属製物品を貫通することなく、アンテナコイルは正常に作動するけれども、磁芯部材6の外周面に第1導体7を巻回するため、その巻線作業が比較的煩雑で量産性に欠けるとともに、アンテナコイル全体が比較的厚くなって物品から比較的大きく突出する問題点があった。本発明の目的は、金属製の物品に密着させても確実に作動するとともに、厚さを極めて薄く形成できるタグ用アンテナコイル及びそれを用いた識別タグを提供することにある。本発明の別の目的は、金属製のケースに密着させて使用するとともに、厚さを極めて薄く形成できるリーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置用アンテナコイルを提供することにある。本発明の更に別の目的は、量産性に適したタグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置用アンテナコイル及びそれを用いた識別タグを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1及び図2に示すように、折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム又はシート14の一方の主面に一連の第1導体13により1又は2以上の渦巻き部13aが形成され、フィルム又はシート14が渦巻き部13aの中心位置で折り曲げられ、折り曲げられたフィルム又はシート14の間に膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材12が設けられたことを特徴とするアンテナコイルである。この請求項1に記載されたアンテナコイルでは、渦巻き状に巻回された渦巻き部13aが二分するように電気絶縁フィルム14が折り曲げられ、そのフィルム14が磁芯部材12を挟持しているので、磁芯部材12の両主面に存在する渦巻き部13aに流れる電流は互いに逆方向になり、第1導体13に生じる磁束方向は平板状に形成された磁芯部材12の面方向に平行になる。このため、このアンテナコイル11を物品又はケースの表面に取付けると、その磁束方向は物品又はケースの表面と平行になるため、物品又はケースが金属により形成されていても、物品又はケースに生じる渦電流は抑制され、このアンテナコイル11は確実に作動する。

【0007】また、渦巻き状に巻回された渦巻き部13aを複数設ければ、いわゆる巻き線回数を容易に増加させることができ、この巻き線回数を増加させることによりアンテナコイルの特性を向上させることができる。また、第1導体13を電気絶縁フィルム14又はシートに設けるので、その取り扱いが容易になり、その電気絶縁

フィルム14又はシートを折り曲げて磁芯部材12に接着するだけの簡単な作業でアンテナコイル11を得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回して第1導体を製作する従来の図12に示すアンテナコイルに比較して量産性を向上させることができる。更に、磁芯部材12を箔又はシート又は平板状に形成するので、アンテナコイル11の厚さを極めて薄く形成することができる。このため、物品又はケースに取付けた場合のアンテナコイル11の物品から突出量を著しく抑制することができる。

【0008】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、一連の第1導体13の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート14を貫通して互いに接続する両端接続部がフィルム又はシート14の他方の主面に第2導体15により形成されたアンテナコイルである。この請求項2に係るアンテナコイルでは、第2導体15をフィルム又はシート14の他方の主面に形成しておくことにより、識別タグに必要なICチップやコンデンサ、又はリーダライタ装置等における電子回路の取付け及び接続作業が容易になり、量産性に優れたアンテナコイルを得ることができる。

【0009】請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明であって、図8に示すように、磁芯部材12が電気絶縁フィルム又はシート14の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布し乾燥して形成された磁性塗膜17であるアンテナコイルである。この請求項3に係るアンテナコイルでは、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材12を得ることができる。ここで、磁性塗膜17は、電気絶縁フィルム又はシート14の主面全体に形成することが好ましいが、磁性塗膜17が可撓性にかかる場合には、電気絶縁フィルム又はシート14の折り曲げられる部分に磁性塗膜17を塗布形成しないか、又は主面の折り曲げられる部分を境とした片側にのみその磁性塗膜17を塗布形成することが好ましい。また、磁性塗膜17は、磁芯部材12を構成しうる限り、第1導体13が形成された電気絶縁フィルム又はシート14の一方の主面、又は第2導体15が形成された電気絶縁フィルム又はシート14の他方の主面のいずれに形成しても良い。

【0010】請求項4に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、図1に示すように、磁芯部材12が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトであるアンテナコイルである。この請求項4に係るアンテナコイルでは、磁芯部材12が比較的薄いものになり、アンテナコイル11の厚さ方向の大部分を占める磁芯部材12を薄くすることにより、アンテナコイル11全体の厚さを薄くすることができる。

【0011】請求項5に係る発明は、請求項1ないし4

いずれかに係る発明であって、電気絶縁フィルム又はシート14の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム又はシート14の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、第1導体13が電気絶縁フィルム又はシート14の一方の主面に形成されたアンテナコイルである。この請求項5に係るアンテナコイルでは、第1導体13を電気絶縁フィルム又はシート14に形成することが比較的容易になり、アンテナコイルの生産性を更に向上させることができる。

【0012】請求項6に係る発明は、請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル11と、アンテナコイル11のフィルム又はシート14に設けられたICチップ16又はコンデンサとを備え、第1導体13の両端がICチップ16又はコンデンサに接続された識別タグである。この請求項6に係る識別タグでは、極めて薄く形成されたアンテナコイル11のフィルム又はシート14にICチップ16又はコンデンサを設けるので、比較的容易に識別タグを生産することができ、物品に取付けた場合のアンテナコイル11の物品から突出量を著しく抑制することができる。

【0013】請求項7に係る発明は、請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル11と、そのアンテナコイル11に接続された電子回路とを備えたリーダライタ装置である。請求項8に係る発明は、請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル11と、アンテナコイル11に接続された電子回路とを備えたリーダ装置である。請求項9に係る発明は、請求項1ないし請求項3いずれか記載のアンテナコイル11と、アンテナコイル11に接続された電子回路とを備えたライタ装置である。この請求項7ないし請求項9に係るリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置では、請求項1ないし3いずれかに係るアンテナコイルを用いることにより、金属製のケースを持つことができ、またこのアンテナコイルはきわめて薄いのでケースからの突出量が少なくすることができる。この結果、全体的な厚さが極めて薄く量産性に適した強靱で小型のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置を得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、本発明のアンテナコイル11は、膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材12と、一連の第1導体13により1又は2以上の渦巻き部13aが一方の主面に形成された単一の電気絶縁フィルム又はシート14とを備える。磁芯部材12は、軟磁性金属の板又は箔により形成されるか、或いは、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により長方形状に形成される。また、磁芯部材12

は、Fe系アモルファス合金（アライドケミカル社製のMETGLAS 2605S-2）やCo系アモルファス合金（アライドケミカル社製のMETGLAS 2714A）等のアモルファス箔又はその積層材により形成されたものであってもよく、長方形状に形成されたフェライトであっても良い。

【0015】複合材におけるプラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。また上記軟磁性金属の粉末としては、カーボン鉄粉末、鉄-バーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、軟磁性金属のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。また磁芯部材12が複合材により形成される場合、その複合材を射出成形又は圧縮成形することにより磁芯部材12を形成することができる。このように形成された磁芯部材12は脆弱なフェライトにより形成された磁芯部材と比較して、強靱であるため薄くしても割れ難いものになる。また軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークがプラスチックに分散されて、プラスチックにより相互に絶縁されているため、全体としては導電性を有せず、高周波の電波を受けても渦電流は発生しない磁芯部材12が得られる。

【0016】ここで、本発明のアンテナコイル11は、平板状に形成された磁芯部材12と、第1導体13を有する電気絶縁フィルム又はシート14とによりその厚さが定められる。このため、極力薄いアンテナコイル11を得るために、その厚さ方向の大部分を占めることになる磁芯部材12は極力薄く形成されることが望ましい。具体的に磁芯部材12はその厚さが0.1～1mmであることが好ましい。

【0017】図2に示すように、第1導体13は折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム14又はシートの一方の主面に形成される。電気絶縁フィルム14又はシートとしてはポリエチレンテレフタレート（PET）又はポリイミドからなる電気絶縁性のフィルム14又はシートが用いられ、後に折り曲げられて磁芯部材12を挟むことからこの電気絶縁フィルム14又はシートは磁芯部材12を2枚並べた大きさの長方形状に形成される。第1導体13の形成は、電気絶縁フィルム若しくはシート14の一方の主面に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム若しくはシート14の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより形成することができる。また、この実施の形態におけるタグ用アンテナコイル11は、一連の第1導体13の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート14を貫通

して互いに接続する両端接続部がそのフィルム又はシート14の他方の主面に第2導体15により形成される。

【0018】エッチングにより第1及び第2導体13、15をフィルム14に形成する手順を説明すると、先ず、このフィルム14の両主面に銅箔を貼り合わせたものを用意する。この銅箔に耐エッチング塗料をシルスクリーン法により印刷する。フィルム14の一方の主面における耐エッチング塗料の印刷は、中心から矩形又は円形の渦巻き状に塗布され、その外端に後述するICチップ16の幅に相応する間隔を開けて平行な平行線が塗布される。フィルム14の他方の主面における耐エッチング塗料の印刷は、一方の主面に塗布された渦巻き状印刷物の内端と平行線とを直線的に結ぶ線状に塗布される。その後これらの耐エッチング塗料を乾燥させて耐エッチング塗料が塗布されていないフィルム14の両主面における銅箔をエッチング除去し、耐エッチング塗料が塗布された銅箔部分をフィルム14の一方の主面上に残存させる。その後耐エッチング塗料をその銅箔上から除去することによりそのフィルム14の一方の主面に第1導体13とその外端に平行な端子部13bを形成し、フィルム14の他方の主面に第2導体15を形成する。

【0019】ここで、フィルム14の一方の主面における耐エッチング塗料は中心から矩形又は円形の渦巻き状に塗布されるので、フィルム14の一方の主面に形成された第1導体13は中心から矩形又は円形の渦巻き状に形成された渦巻き部13aを有することになる。その後、第1導体13の一方の端部である渦巻き部13aの内端には、フィルム14を貫通しその内端に対向する第2導体15の一端に連通する第1貫通孔14a(図3)が形成され、端子部13bには、フィルム14を貫通し第2導体15の他端に連通する第2貫通孔14b(図3)が形成される。第1及び第2貫通孔14a、14bにはその後いわゆるスルホールメッキが施され、渦巻き部13aの内端と第2導体15の一端、第2導体15の他端と端子部13bは電氣的に接続される。このようにフィルム14に形成された第1及び第2導体13、15の位置関係を図3に示す。このエッチングによると第1及び第2導体13、15が形成された電気絶縁フィルム14又は電気絶縁シートを比較的安価に製造することができる。

【0020】また、この実施の形態ではアンテナコイル11を用いて識別タグ10を製作する場合を示し、その識別タグ10に必要なICチップ16がフィルム14に設けられる。このICチップ16は、フィルム14の一方の主面に形成された第1導体13と端子部13bとを架設するようにフィルム14の一方の主面に搭載され、その状態で第1導体13及び端子部13bとはんだ付けされ、コイル部13aの外端である第1導体13の他方の端部にICチップ16が直接接続され、コイル部13aの内端である第1導体13の一方の端部は第2導体

15を介してICチップ16に接続される。

【0021】このように第1導体13が設けられた電気絶縁フィルム14は、渦巻き状に巻回された渦巻き部13aが二分されるように折り曲げられる。この実施の形態における電気絶縁フィルム14の折り曲げは、第1導体13が外側になるように、図2の一点鎖線で示す中央部分で折り曲げられる。図1に示すように折り曲げられた電気絶縁フィルム14は磁芯部材12を挟むようにしてその磁芯部材12に接着される。電気絶縁フィルム14の磁芯部材12への接着は、磁芯部材12及び電気絶縁フィルム14のいずれか一方又は双方に接着剤を塗布し、その後電気絶縁フィルム14を折り曲げて磁芯部材12を挟むようにして磁芯部材12に接着する。

【0022】このように構成されたアンテナコイル11は、その厚さが極めて薄く、第1導体13にICチップ16を電氣的に接続しているのでRFID技術を用いた識別タグ10が製造され、このように製造された識別タグ10も極めて薄いため、図4に示すように物品18に取付けても、アンテナコイル11が物品18から殆ど突出することはない。また、渦巻き状に巻回された渦巻き部13aが二分するように電気絶縁フィルム14が折り曲げられ、そのフィルム14が磁芯部材12を挟持しているため、磁芯部材12の両主面に存在する渦巻き部13aに流れる電流は互いに逆方向になり、第1導体13の磁束方向は平板状に形成された磁芯部材12の面方向に平行になる。このため、このアンテナコイル11を物品の表面に取付けると、その磁束方向は図4の矢印で示すような物品18の表面と平行になるため、物品18が金属により形成されていても、物品18に生じる渦電流は抑制されてアンテナコイル11の共振周波数は上記金属製の物品の影響を受けず、このアンテナコイル11は確実に作動する。但し、物品18の表面が金属により形成されている場合には、渦巻き部13aがその金属と接触して導通することを防止するため、図5に示すようにその渦巻き部13aと物品18の間に絶縁フィルム19を介装させる必要がある。更にアンテナコイルの物品に接する部分にアンテナコイルよりやや大きいアルミニウム板等の導電板を配置し、その状態で所望のインダクタンスとなるようにコイルの面積及び巻数を選定すれば、物品の影響は少なくなる。

【0023】また、このアンテナコイル11では第1導体13を電気絶縁フィルム14又はシートに設けるので、その取り扱いが容易になり、その電気絶縁フィルム14又はシートを折り曲げて磁芯部材12に接着するだけの簡単な作業でアンテナコイル11を得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回して第1導体を製作する従来のアンテナコイルに比較して量産性を向上させることができる。また、タグ用アンテナコイル11が電気絶縁フィルム14又はシートを備えるので、タグとして使用する場合に必要なICチップ16をこの電気絶縁

フィルム14又はシートに接着することが可能になり、この実施の形態のようにICチップ16を予め接着しておくことにより、折り曲げた電気絶縁フィルム14又はシートを磁芯部材12に接着した段階で所望のタグを得ることが可能になり、更にその量産性を向上させることができる。

【0024】なお、上述した実施の形態では、軟磁性金属、複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトからなる磁芯部材12を説明したが、磁芯部材12は図示しないが絶縁性樹脂フィルム又はシートと、この絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に形成された磁性塗膜とを備えるものであっても良い。この磁芯部材では、絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を塗布乾燥することにより作られ、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材12を得ることができ、更に薄いアンテナコイル11を得ることができる。

【0025】また、上述した実施の形態では、電気絶縁フィルム14を第1導体13が外側になるように折り曲げたが、図7に示すように第1導体13が内側になるように電気絶縁フィルム14を折り曲げて良い。但し、第1導体13が内側になる場合であって磁芯部材12が導電性である場合には、磁芯部材12の表面を絶縁材で覆った後に挟まれる。更に、上述した実施の形態では、軟磁性金属、複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトからなる磁芯部材12を説明したが、磁芯部材12を磁性塗膜により形成しても良い。この場合図6に示すように、第1導体13を形成した電気絶縁フィルム又はシート14に磁性塗膜17を直接塗布形成すれば、その電気絶縁フィルム又はシート14を折り曲げるだけの単純な作業により図7に示すアンテナコイルを比較的容易に得ることができる。

【0026】次に、図8～図10に本発明の第2の実施の形態を示す。図面中上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示し、繰り返しの説明を省略する。図10に示すように、この実施の形態における第1導体13は渦巻き状に巻回された複数の渦巻き部13a、13aを有し、この複数の渦巻き部13a、13aは所定の間隔を開けて単一の電気絶縁フィルム14に設けられる。図では2つの渦巻き状に巻回された渦巻き部13a、13aが電気絶縁フィルム14に設けられる例を示し、2つの渦巻き部13a、13aを有する第1導体13は、電気絶縁フィルム14の表面にCu、Al、Zn等の導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷又は蒸着することにより形成される。印刷又は蒸着して第1導体13を電気絶縁フィルム14の表面に形成することにより、比較的多くの生産を比較的安価に行うことが可能になる。電気絶縁フィルム14の裏面には第2導体15（図1

0）がスクリーン印刷又は蒸着することにより形成され、ICチップ16が電気絶縁フィルム14に接着された状態で2つの連続した渦巻き部13a、13aを有する第1導体13に第2導体15を介して電氣的に接続される。

【0027】図9に示すように、電気絶縁フィルム14の裏面には、磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料が塗布乾燥され、その絶縁性樹脂フィルム14の裏面に磁性塗膜17が形成される。ここで塗料に含ませる磁性材料の粉末としては、カーボニル鉄粉末、鉄-パーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、磁性材料のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。

【0028】ここで磁性塗膜17を形成する際の絶縁性樹脂フィルム14又はシートの厚さは10～100μmであることが好ましく、更に好ましくは20～40μmである。また形成された磁性塗膜17の厚さは10～800μmが好ましく、更に好ましくは30～300μmである。なお、塗料を一度塗布しただけでは所定の厚さが得られない場合には、繰り返し同一の塗料を塗布乾燥することにより所望の厚さの塗膜17を得ることができる。この磁性塗膜17は後に磁芯部材12としての役割を果たし、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材12を比較的安価に得ることが可能になる。また、塗料を塗布乾燥させることにより磁性塗膜17を形成するので、その塗料に磁性材料からなるフレークを含ませた場合には、そのフレークを絶縁性樹脂フィルム14又はシートの表面に平行に配置することにより、磁芯部材12の特性を向上させることも可能になる。

【0029】その後、図9の矢印で示すように電気絶縁フィルム14は複数の渦巻き部13a、13aの中心でそれぞれ二分されるように折り曲げられるが、その際磁性塗膜17が内側になるように折り曲げられる。この電気絶縁フィルム14は、複数の第1導体13、13の連続する方向に直交する方向でそれぞれ同一方向に折り曲げられて接着される。図8に示すように、この実施の形態では2回電気絶縁フィルム14を折り曲げることにより磁性塗膜17が電気絶縁フィルム14によって包み込まれ、磁性塗膜からなる磁芯部材12を有するアンテナコイルが得られる。

【0030】このように構成されたアンテナコイル11は、磁性塗膜からなる磁芯部材を有するので、その厚さを更に薄くすることができ、複数の第1導体13、13を設けたのでアンテナコイルの特性を更に向上させることができる。このため、磁束方向が物品表面と平行であって、物品から殆ど突出することのないアンテナコイル

11を得ることができる。また、磁芯部材12が予め電気絶縁フィルム14又はシートに塗布形成された磁性塗膜17からなるので、その取り扱いが更に容易になり、電気絶縁フィルム14又はシートを折り曲げて磁芯部材12に接着するだけの極めて簡単な作業でアンテナコイル11を得ることができ、アンテナコイル11の量産性を更に向上させることができる。

【0031】なお、上述した第2の実施の形態では、第1導体13が渦巻き状に巻回された2つの渦巻き部13a、13aを有し、電気絶縁フィルム14を2回折り曲げる場合を説明したが、第1導体13は渦巻き状に巻回された渦巻き部13aを3つ、4つ、5つ、6つ又は7つ以上有しても良い。渦巻き状に巻回された渦巻き部の数を増加させると、いわゆる巻き線回数が増加することになり、この巻き線回数を増加させることによりアンテナコイルの特性を向上させることができる。但し、それら複数の渦巻き部はそれぞれ二分される必要があるため、電気絶縁フィルム又はシートはその渦巻き部の数に相応する数だけ折り曲げる必要がある。第1導体13が4つの渦巻き部13a、13aを有する場合を図11に示す。この図11では電気絶縁フィルム又はシート14がその渦巻き部の数に相応する4回折り曲げられ、4つの渦巻き部13aがそれぞれ二分されて磁芯部材12の両主面に存在する限り第1導体13の磁束方向は磁芯部材12の面方向に平行になり、渦巻き部13aの数に比例してアンテナコイルの特性を向上させることができる。

【0032】また、上述した第1及び第2実施の形態ではアンテナコイル11を用いて識別タグ10を製作する場合をそれぞれ示したが、本発明のアンテナコイルをリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置に用いても良い。この場合、アンテナコイル11の厚さは極めて薄いので、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置のケースにこのアンテナコイル11を取付けても、アンテナコイル11がケースから殆ど突出することはない。また、磁束方向は平板状に形成された磁芯部材12の面方向に平行になるため、その磁束方向はケースの表面と平行になり、ケースが金属により形成されていても、ケースに生じる渦電流は抑制されてアンテナコイル11の共振周波数は上記金属製のケースの影響を受けず、このアンテナコイル11は確実に作動する。

【0033】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<比較例1>図2に示すように単一の電気絶縁フィルムに第1導体13を設けた。電気絶縁フィルムとしては、厚さ50 μ mのポリイミドフィルムを用いた。第1導体13は、このポリイミドフィルムに積層接着された厚さ35 μ mの銅箔をエッチングすることにより第1導体13を形成し、この第1導体13は外形が16mm \times 50

mmであり、幅が0.8mmの渦巻き部を4回巻回させて形成した。この電気絶縁フィルムに設けられた第1導体13のみからなるアンテナコイルを比較例1とした。

【0034】<実施例1>比較例1と同一の電気絶縁フィルムに比較例1と同一の手順により比較例1と同一の第1導体13を設けた。また、別に厚さが50 μ mであって外形が8mm \times 50mmのポリイミドフィルムを2枚準備し、磁性フレークを含むインクをこれらのポリイミドフィルムの片面にそれぞれ塗布乾燥させ、厚さ130 μ mの磁性塗膜をそれらの片面にそれぞれ形成した。そして磁性塗膜が形成された2枚のポリイミドフィルムを重ね合わせた。一方、第1導体が二分されるように電気絶縁フィルムを折り曲げ、その間に磁性塗膜が形成された2枚のポリイミドフィルムを挿入して図1に示すアンテナコイルを得た。このようにして電気絶縁フィルムで磁性塗膜からなる磁芯部材を挟んでアンテナコイルを実施例1とした。なお、厚さ0.1mm、幅10mm、長さ60mmのアルミニウム板を物品に接する部分に配置した。

【0035】<実施例2>厚さが35 μ mであって外形が49mm \times 50mmであるポリイミドフィルムからなる電気絶縁フィルム14を準備し、図12に示すように、このポリイミドフィルムに積層接着された厚さ35 μ mの銅箔をエッチングすることにより長方形の2つの渦巻き部13a、13aを有する第1導体13を形成した。この2つの渦巻き部13a、13aからなる第1導体13は外形が48mm \times 48mmであり、長手方向における導体幅が3mmであって、それに直交する方向における導体幅が2mmになるようにし、2つの渦巻き部13a、13aは導体間の間隔が1mmになるようにそれぞれ2回巻回させて形成した。

【0036】また、別に厚さが50 μ mであって外形が24mm \times 50mmのポリイミドフィルムを4枚準備し、磁性フレークを含むインクをこれらのポリイミドフィルムの片面にそれぞれ塗布乾燥させ、厚さ160 μ mの磁性塗膜をそれらの片面にそれぞれ形成した。そして磁性塗膜が形成された4枚のポリイミドフィルムを重ね合わせて磁芯部材12とした。一方、図12の一点鎖線で示すように、電気絶縁フィルム14は複数の渦巻き部13a、13aの中心でそれぞれ二分されるように折り曲げ、図13に示すようにその電気絶縁フィルム14で磁芯部材12を包むことによりアンテナコイルを得た。このアンテナコイルを実施例2とした。なお、厚さ50 μ mのポリイミドフィルムを物品に接する部分に配置した。

【0037】<比較試験>物品として、100mm \times 100mmであって厚さが0.16mmの亚克力板と、その亚克力板と同形同大のアルミニウム板及び軟鋼板をそれぞれ準備した。これらの亚克力板、アルミニウム板及び軟鋼板の表面に上述した比較例1、実施例1及

び実施例2におけるアンテナコイルをそれぞれ配置した。この場合の所定の周波数に対する第1導体のL値並びにQ値をそれぞれ測定した。また、比較例1、実施例1及び実施例2のアンテナコイルにそれぞれICチップを接続して13.56MHzで作動するタグを得た。こ

のタグを上述したアクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板の表面にそれぞれ配置した場合の動作の有無を確認した。これらの結果を表1にそれぞれ示す。

【0038】

【表1】

	物品	アクリル板		アルミ板		軟鋼板	
	所定の周波数 (MHz)	L (pH)	Q	L (pH)	Q	L (pH)	Q
比較例1	1	1.257	7.1	0.538	2.5	1.002	2.0
	5	1.222	26.1	0.448	8.9	0.660	3.3
	10	1.231	42.7	0.440	14.5	0.583	4.1
	12	1.240	48.0	0.440	16.5	0.568	4.3
	13.56	1.245	51.9	0.440	17.9	0.561	4.5
	15	1.266	53.9	0.440	18.9	0.554	4.6
	20	1.293	61.0	0.443	22.2	0.541	5.1
	動作の有無	作動		非作動		非作動	
実施例1	1	0.958	4.7	0.917	4.5	0.969	4.4
	5	0.906	16.6	0.862	15.4	0.896	13.3
	10	0.909	25.0	0.866	23.0	0.897	19.1
	12	0.915	25.7	0.875	24.4	0.904	20.2
	13.56	0.921	27.0	0.882	24.8	0.911	20.6
	15	0.927	26.1	0.890	24.0	0.919	19.9
	20	0.951	21.0	0.923	19.4	0.961	16.7
	動作の有無	作動		作動		作動	
実施例2	1	0.875	8.2	0.543	6.5	0.573	6.4
	5	0.804	28.9	0.510	22.4	0.528	19.3
	10	0.806	43.5	0.512	33.4	0.528	27.7
	12	0.811	44.8	0.517	35.4	0.532	29.3
	13.56	0.816	47.0	0.520	36.0	0.536	29.8
	15	0.821	45.5	0.526	34.8	0.541	28.9
	20	0.842	36.6	0.545	28.2	0.560	24.4
	動作の有無	作動		作動		作動	

【0039】表1から明らかなように、実施例1及び実施例2ではアクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板上のいずれでもL値はほとんど変わらず、アルミニウム板及び軟鋼板上の場合もアクリル板の場合に比較してQ値の低下は少ない。しかし比較例1ではアクリル板上に比較しアルミニウム板上ではL値が著しく変化する。また軟鋼板上の場合はQ値が著しく低下する。これは実施例1ではコイルから発生する磁束の方向が板の面に平行で導電板により遮蔽されているので、板の表面には達しないものの、比較例では磁束の方向が板の面に垂直であって、磁束の大部分は板に到達することによる。また、実施例1及び実施例2のアンテナコイルにICチップを接続したタグは、アクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板のいずれの表面に配置しても動作するのに対して、比較例1のアンテナコイルにICチップを接続したタグは、アクリル板の表面に配置した場合にのみ動作し、アルミニウム板及び軟鋼板の表面に配置した場合には動作しなかった。これはアルミニウム板の場合はL値が変化し、共振周波数が変化したことと、エネルギーが鉄板に吸収され損失となったためと考えられる。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、単一の電気絶縁フィルム又はシートに第1導体を設け、渦

巻き状に巻回された渦巻き部の中心で電気絶縁フィルム又はシートを折り曲げ、折り曲げられた電気絶縁フィルム又はシートにより磁芯部材を挟んでその電気絶縁フィルム又はシートを磁芯部材に接着するので、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成することができる。また、このアンテナコイルを物品又はケースの表面に取付けると、その磁束方向は物品表面と平行になるため、物品又はケースが金属により形成されていても、物品又はケースに生じる渦電流は抑制されてアンテナコイルの共振周波数は上記金属製の物品又はケースの影響を受けず、確実に作動するアンテナコイルを得ることができ、それを用いた識別タグの物品からの突出量を抑制することができる。

【0041】また、複数の渦巻き状に巻回された渦巻き部を所定の間隔を開けて単一の電気絶縁フィルム又はシートに設け、それらの渦巻き部の中心で電気絶縁フィルム又はシートを複数回同一方向に折り曲げ、複数回折り曲げられた電気絶縁フィルム又はシートで磁芯部材を包み込んで接着すれば、いわゆる巻き線回数を容易に増加させることができ、この巻き線回数を増加させることにより特性を更に向上させたアンテナコイルを得ることができる。

【0042】更に、第1導体をエッチングにより又はス

クリーン印刷若しくは蒸着することにより形成すれば、電気絶縁フィルム又はシートへの第1導体の形成が比較的容易になる。一方、磁芯部材が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトであれば、磁芯部材が比較的薄いものになり、アンテナコイル全体の厚さを薄くすることができる。特に電気絶縁フィルム又はシートに形成された磁性塗膜を磁芯部材とすることにより、磁芯部材を更に薄くすることができ、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材により更に薄いアンテナコイルを得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態のアンテナコイルを有する識別タグの斜視図。

【図2】電気絶縁フィルム又はシートに形成された第1導体を示す平面図。

【図3】そのフィルム又はシートと第1及び第2導体の関係を示す分解斜視図。

【図4】その識別タグが物品に取付けられた状態を示す図1のA-A線断面図。

【図5】渦巻き部と物品の間に絶縁フィルムが介装された図4に対応する断面図。

【図6】第1導体上に磁性塗膜が形成された電気絶縁フィルム又はシートを示す縦断面図。

【図7】その電気絶縁フィルム又はシートが折り曲げら

れて得られたアンテナコイルを示す縦断面図。

【図8】本発明第2実施形態のアンテナコイルを示す図4に対応する断面図。

【図9】その電気絶縁フィルム又はシートに磁性塗膜が形成された状態を示す図10のB-B線断面図。

【図10】そのアンテナコイルにおける第1導体を示す図2に対応する平面図。

【図11】第1導体が4つの渦巻き部を有するアンテナコイルを示す図8に対応する断面図。

【図12】第2実施例における2つの渦巻き部からなる第1導体を示す平面図。

【図13】その第1導体を有するアンテナコイルの斜視図。

【図14】磁芯部材に螺旋状に巻回された第1導体を有する従来のアンテナコイルを示す斜視図。

【図15】渦巻き状の渦巻き部からなる従来のアンテナコイルを示す斜視図。

【符号の説明】

11 タグ用アンテナコイル

12 磁芯部材

13 第1導体

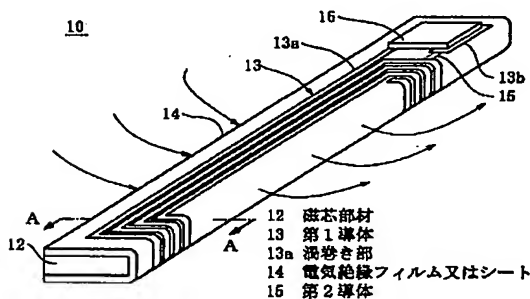
13a 渦巻き部

14 電気絶縁フィルム又はシート

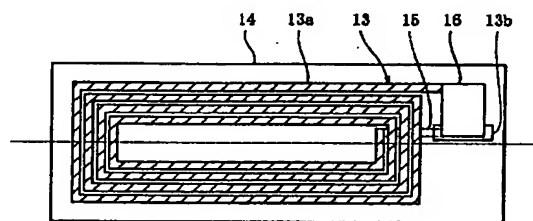
15 第2導体

17 磁性塗膜

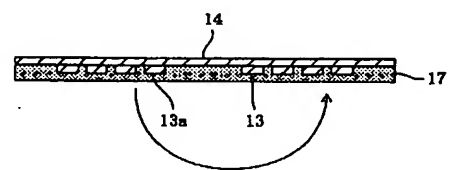
【図1】



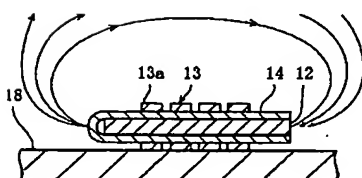
【図2】



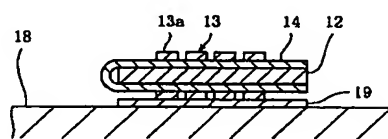
【図6】



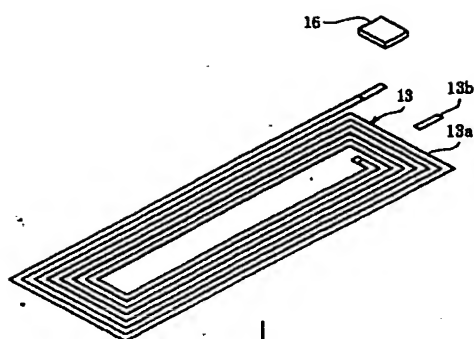
【図4】



【図5】

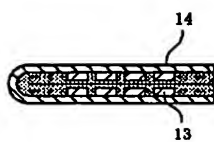


【図3】

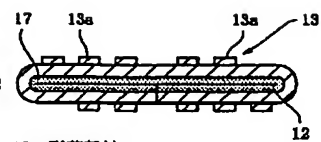


【図7】

11

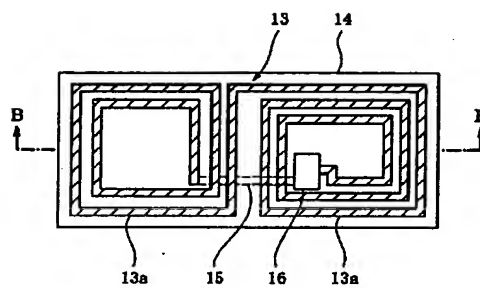


【図8】



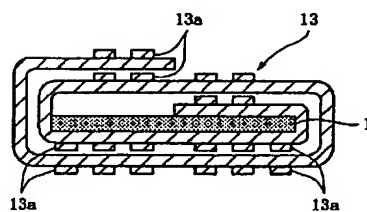
- 12 磁芯部材
- 13 第1導体
- 13a 換巻部
- 14 電気絶縁フィルム又はシート
- 17 磁性塗膜

【図10】

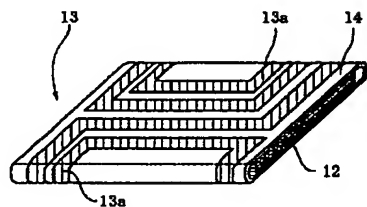


【図11】

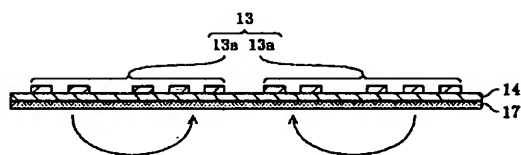
11



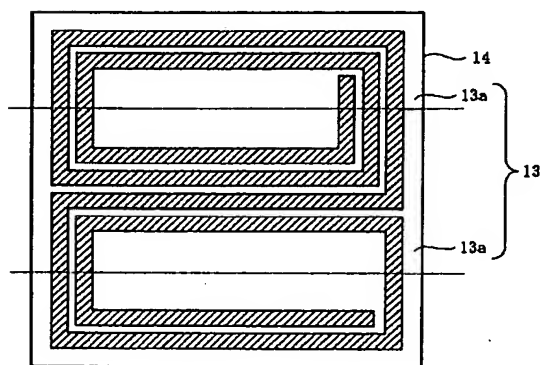
【図13】



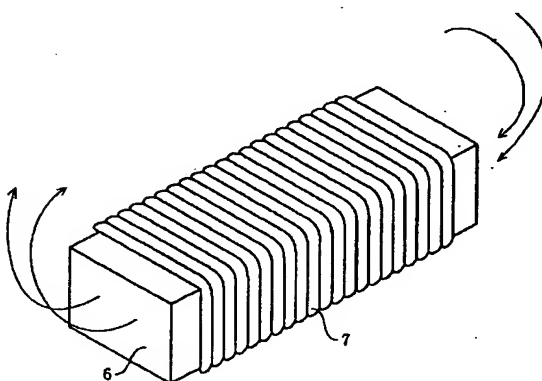
【図9】



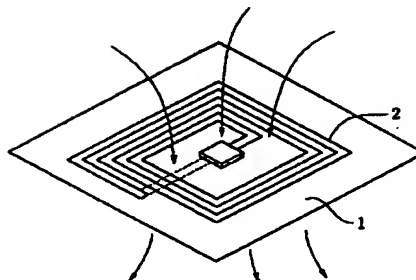
【図12】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G06K 19/077

識別記号

F I
G06K 19/00

テーマコード(参考)
K

(72) 発明者 土田 隆
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

(72) 発明者 八幡 誠朗
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センタ
ー内

Fターム(参考) 2C005 MA25 MB10 NA08 NA09 NA36
NA41 NB03 PA03 PA04 QC03
5B035 BA03 BB09 CA01 CA23
5B058 CA15 KA24
5E070 AA01 AB01 AB03 BA07 CB03
CB15